



**MÉMOIRE SOUMIS PAR LE CENTRE DE RECHERCHE INFORMATIQUE
DE MONTRÉAL (CRIM) DANS LE CADRE DES CONSULTATIONS
POUR L'ÉLABORATION DU PLAN D'ÉLECTRIFICATION ET DE
CHANGEMENTS CLIMATIQUES (PECC)**

François Labonté
Directeur général

Le 15 octobre 2019

Principal partenaire financier :

Québec 

Coordonnées : Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)
101 – 405 avenue Ogilvy, Montréal, Québec H3N 1M3
514 840-1234
www.crim.ca

Contact : François Labonté, ing., Ph. D., Directeur général
francoys.labonte@crim.ca

Portée régionale : l'ensemble du Québec

Thématiques : principalement « Aménagement du territoire et adaptation aux changements climatiques » et de façon indirecte « Financement » et « Jeunesse »

Le CRIM : le CRIM est un centre de recherche appliquée et d'expertise en technologies de l'information qui rend les organisations plus performantes et compétitives par le développement de technologies innovatrices et le transfert de savoir-faire de pointe, tout en contribuant à l'avancement scientifique. En 2018 -2019 le CRIM a réalisé 92 projets, principalement pour le compte d'entreprises et d'organisations. Certains de ces projets portent sur le développement de plateformes informatiques et de portail Web pour le partage, le traitement et la visualisation de données climatiques.

Contexte

Les citoyens se sentent souvent impuissants face à l'urgence climatique. Ils réalisent de plus en plus que des actions individuelles ne seront pas suffisantes, et que ce sont plutôt des actions collectives et concertées qui doivent être mises de l'avant. Celles-ci doivent porter à la fois sur la réduction des gaz à effets de serre (GES) et sur l'adaptation aux impacts des changements climatiques. Confrontés à une augmentation de la fréquence d'événements « extrêmes » attribués aux changements climatiques (verglas, pluies abondantes, canicules, vents violents, inondations), plusieurs de ces citoyens se trouvent démunis face aux changements climatiques, avec bien peu d'outils et de moyens concrets pour mettre en œuvre des initiatives visant à assurer le maintien de leur sécurité et de leur qualité de vie. Les citoyens n'ont alors d'autres choix que de se fier aux experts spécialistes du climat qui se partagent un ensemble de connaissances pointues, souvent peu compréhensibles pour les non-initiés. De plus, bien qu'il y ait un consensus mondial quant à la nécessité de réduire les GES, souvent les experts n'adhèrent pas tous exactement aux mêmes modèles scientifiques prédisant l'évolution du climat, ce qui peut donner dans certains cas une impression d'incohérence ou de division.

Pour que le Québec soit mieux préparé à faire face aux impacts actuels et futurs des changements climatiques, une accessibilité accrue aux informations en lien avec les changements climatiques doit être offerte à l'ensemble de la population québécoise. L'information doit être fournie de façon transparente, validée scientifiquement, compréhensible par des non-spécialistes, et adaptée à la prise de décision.

Le CRIM a été créé en 1985 pour faire le lien entre le monde universitaire et le monde industriel, c'est-à-dire pour rendre accessible et utilisables les connaissances produites par le monde académique afin d'en tirer des retombées socio-économiques tangibles. Le développement et le déploiement du portail DonnéesClimatiques.ca, dont le CRIM est le maître-d'œuvre, en est une illustration concrète. Bien qu'accessible à tous, ce portail cible prioritairement les décideurs de la société, tels que les maires, les ingénieurs, les urbanistes, les agriculteurs et les médecins du domaine de la santé publique. Il leur fournit de l'information en lien avec les changements climatiques qui est présentée de façon à les appuyer dans leur prise de décisions.

Le portail présente une trentaine d'indicateurs intuitifs et facilement compréhensibles par des non-experts du climat. À titre d'exemple, on y trouve non seulement de l'information sur les valeurs brutes projetées de température et les quantités de précipitation, mais aussi des indicateurs dérivés. Ceux-ci sont conçus en fonction des besoins de certaines applications spécifiques. Par exemple, pour la santé publique, les degrés-jours de climatisation donnent une indication de la quantité d'air climatisé pouvant être nécessaire pour maintenir des conditions confortables dans un bâtiment lors des mois plus chauds. Pour les agriculteurs, les degrés-jours de croissance indiquent si les conditions climatiques sont suffisamment chaudes pour la croissance des plantes.

L'utilisateur sélectionne un indicateur d'intérêt, un scénario de réduction de GES (émissions élevées, modérées ou faibles) et une période de l'année, puis il voit sur une carte l'évolution prévue de l'indicateur choisi jusqu'en 2090. De plus l'information est géolocalisée à une résolution de 10 km², ce qui permet de voir l'évolution du climat à un endroit donné. Les utilisateurs peuvent donc explorer, visualiser et télécharger des données et des renseignements climatiques adaptés à leurs besoins spécifiques. La carte interactive qui permet de voir l'évolution du climat selon un endroit spécifique représente un moyen particulièrement efficace pour appuyer la prise de décision. Par exemple, un ingénieur qui travaille à la conception d'un nouveau système de drainage urbain à Rivière-du-Loup pourrait utiliser le portail afin d'avoir accès au nombre prévu de jours par année pour lesquels les précipitations excèderont 20mm dans 15 ans, à cet endroit spécifique et selon le scénario de réduction de GES qu'il aura choisi.

De plus, le portail offre aussi des modules sectoriels qui présentent des études de cas et, dans certains cas, des indicateurs spécifiques à certains domaines d'application. Pour le moment, le module « Santé » a été développé et d'autres modules sont en cours de développement et seront mis en ligne lorsqu'ils seront complétés.

Un exemple concret d'innovation collaborative

Le mot « innovation » est sur toutes les lèvres et de nombreuses définitions lui sont associées. Souvent on y réfère comme étant le passage d'un projet de recherche et développement à un produit ou à une solution tangible, exploitable et à valeur ajoutée. La genèse du portail DonneesClimatiques.ca est un exemple

concret de ce processus de maturation de la R-D vers une solution robuste et bien adaptée aux besoins des utilisateurs.

La base technologique du portail DonneesClimatiques.ca provient des travaux réalisés dans la cadre du projet de recherche et développement PAVICS, mené conjointement par le CRIM et Ouranos, appuyé par un financement de l'organisme CANARIE. Le projet Pôle d'Analyse et Visualisation de l'Information Climatique et Scientifique (PAVICS) a permis de bâtir une plateforme capable de rationaliser la chaîne de travail du climatologue. Intégrée à des superordinateurs en réseau, la plateforme fournit les outils nécessaires à l'analyse et à la visualisation d'une grande quantité de données climatiques. L'accent a été mis sur les besoins les plus pressants des climatologues, soit la création de modèles climatiques standards et personnalisés pour les études d'impacts et d'adaptation, l'exploration, l'analyse et la validation des simulations de modèles de climat, le calcul d'indicateurs, ainsi que la visualisation des scénarios climatiques. La plateforme PAVICS permet donc aux climatologues de concevoir puis de visualiser des scénarios sur mesure du changement climatique afin d'en étudier les répercussions et les possibilités d'adaptation. Les chercheurs peuvent explorer, analyser, modifier de très grandes quantités de données (jusqu'à des pétaoctets), en plus de visualiser des simulations de modèles climatiques.

Les activités de rayonnement scientifique en lien avec la plateforme PAVICS ont capté l'attention d'intervenants d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). Ceux-ci cherchaient des moyens d'étendre l'accès aux données climatiques à d'autres acteurs que les spécialistes du climat (ceux à qui la plateforme PAVICS s'adresse). Ils ont rapidement saisi tout le potentiel de PAVICS qui offrait déjà une base technologique fonctionnelle et stable qui pourrait être réutilisée pour développer un portail ciblant les décideurs de la société. C'est ainsi qu'ECCC a mandaté le CRIM et ses partenaires, [Ouranos](#), le [Pacific Climate Impacts Consortium](#) (PCIC), le [Centre climatique des Prairies](#) (CCP) et l'entreprise [HabitatSeven](#) pour développer un portail unique qui rassemble des informations utiles, actuelles et prévisionnelles sur le climat, présentées de manière conviviale et efficace, permettant aux décideurs de prendre des décisions éclairées.

L'appui d'ECCC a pris la forme d'une entente de contribution visant à bonifier et faire évoluer les travaux de CRIM et de ses partenaires vers une application destinée spécifiquement aux décideurs. Ce genre d'entente offre les moyens financiers de faire émerger une solution qui résulte d'une démarche de co-création

qui permet de profiter des forces de chacun des partenaires, et qui implique aussi une étape de consultation avec les utilisateurs finaux. De plus, le Centre canadien des services climatiques s'est impliqué activement à titre de partenaire du projet, et non pas comme un donneur d'ordre qui prend et approuve toutes les décisions finales. Cette démarche collaborative est particulièrement porteuse et permet une conciliation des aspects technologiques et scientifiques dans l'optique de fournir une solution qui répond effectivement aux besoins exprimés des utilisateurs.

Une occasion exceptionnelle de rayonnement international

La convivialité et la simplicité d'utilisation du portail [Donnéesclimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca) peut laisser croire que son développement s'apparente à celui d'un simple site Web, alors qu'il repose sur des travaux de pointe en ce qui touche l'architecture informatique, le traitement de données massives et la visualisation de grands ensembles de données. D'ailleurs, les travaux en lien avec la plateforme PAVICS sont étroitement liés à certains projets de l'*Earth System Grid Federation* (<https://esgf.llnl.gov/>), une initiative internationale pour développer, déployer et maintenir une infrastructure logicielle pour la gestion, la diffusion et l'analyse de données provenant de simulations et d'observations de phénomènes physiques. L'ESGF représente un effort international regroupant plusieurs agences gouvernementales américaines, telles que *Department of Energy* (DOE), *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), *National Science Foundation* (NSF), ainsi que plusieurs laboratoires internationaux prestigieux : *Max Planck Institute for Meteorology* (MPI-M), *German Climate Computing Centre* (DKRZ), *Australian National University* (ANU), *National Computational Infrastructure* (NCI), *l'Institut Pierre-Simon Laplace* (IPSL), *Lawrence Livermore National Laboratory* (LLNL), et *Centre for Environmental Data Analysis* (CEDA). Le leadership du CRIM découlant de son implication dans des projets innovants à portée internationale ainsi que son expertise technique font qu'il est de plus en plus connu et sollicité par un nombre grandissant d'organisations gravitant autour de l'ESGF.

Les aspects de partage et d'utilisation efficace des données sont au cœur des préoccupations du CRIM et il est essentiel de s'appuyer sur des standards internationaux pour encadrer les échanges de données entre différents systèmes. C'est dans ce contexte que le CRIM s'implique aussi activement avec l'*Open Geospatial Consortium* (<https://www.opengeospatial.org/>), dont le mandat principal est de promouvoir la création et l'adoption de standards ouverts pour le

partage de services et de données géolocalisés. L'OGC se penche particulièrement sur l'élaboration de standards qui se veulent bien adaptés aux évolutions technologiques rapides du domaine. D'ailleurs, certains cas d'utilisation de la plateforme PAVICS ont été utilisés dans la cadre de bancs d'essai de l'OGC, financés par Ressources naturelles Canada et l'Agence spatiale européenne, pour la création d'une architecture ouverte de plateformes d'observation de la Terre. Les standards de l'OGC sont aussi utilisés dans le cadre du portail DonnéesClimatiques.ca pour échanger les données de station avec Environnement Canada permettant une mise à jour en temps réel des données entre les deux systèmes.

Fort de ce rayonnement international, le CRIM a récemment été invité à participer à un projet (demande de financement en cours) s'inscrivant dans le cadre du programme d'envergure *Copernicus* de la Commission européenne, portant sur l'observation de la terre, incluant ses liens avec les changements climatiques.

Un outil pédagogique accessible à tous, et plus particulièrement aux jeunes

Bien que le portail DonnéesClimatiques.ca ait été conçu en ciblant principalement les décideurs, les rétroactions positives que nous avons eues de plusieurs utilisateurs suite au lancement public du portail en août 2019 (<https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/201908/16/01-5237562-ottawa-lance-sa-plateforme-de-previsions-climatiques.php>) nous laisse croire que sa portée est plus large qu'initialement escomptée. À titre d'exemple, un professeur d'une école secondaire a manifesté son intérêt à élaborer un projet de classe (niveau secondaire 2) reposant sur l'utilisation de l'outil. Il pensait, par exemple, demander aux étudiants de se projeter dans le futur à un endroit donné au Québec et à y décrire certaines activités de la société (agriculture, travaux publics) en fonction du climat prévu.

Les prochaines étapes

Le CRIM et ses partenaires poursuivront le développement du portail DonnéesClimatiques.ca grâce à un financement d'ECCE. Les activités porteront sur l'optimisation des fonctionnalités existantes et l'ajout de nouvelles fonctionnalités, mais principalement sur l'ajout de modules sectoriels, c'est-à-dire, présenter des études de cas et des exemples d'initiatives d'adaptation aux

changements climatiques pour des secteurs d'activités spécifiques, comme par exemple, les infrastructures, l'agriculture, l'aménagement urbain, etc.

En ce qui concerne le volet recherche et développement, la suite du projet PAVICS s'articule autour d'un nouveau projet collaboratif canadien d'envergure DACCS, financé par la Fondation canadienne de l'innovation (FCI) en partenariat avec les organismes subventionnaires provinciaux des participants, dans le cadre de son programme cyberinfrastructure. Le projet DACCS (*Data Analytics for Canadian Climate Services*) s'inscrit dans la continuité du projet PAVICS, mais inclut aussi un volet innovant important : la convergence des sciences de l'observation de la terre et celles du climat. On vise à intégrer certaines approches prometteuses de l'intelligence artificielle portant sur l'extraction automatique d'information à partir d'imagerie satellitaire aux modèles et aux simulations du monde de la science du climat. Le CRIM apporte une contribution significative à ce projet par son expertise historique en intelligence artificielle appliquée à l'imagerie satellitaire.

De plus différents projets de recherche et développement périphériques au développement du portail et au projet DACSS, dont plusieurs collaborations internationales, se poursuivent dans la cadre des activités régulières du CRIM.

Le potentiel d'en faire beaucoup plus

Selon l'Organisation météorologique mondiale : « Un service climatologique offre une aide à la décision à partir d'informations sur le climat qui permettent aux particuliers et aux organisations de prendre de meilleures décisions *ex ante*. Un service climatologique a besoin d'un engagement approprié et itératif pour produire en temps opportun un bulletin compréhensible par les utilisateurs finaux, qui les aide à prendre des décisions, à se préparer et à intervenir promptement. Les services climatologiques offerts aux usagers doivent être homogènes et surtout répondre à leurs besoins » (<https://public.wmo.int/fr/bulletin/qu'entend-par-services-climatologiques>).

Un pôle d'expertise de calibre international en services climatologiques (ou services climatiques), existe bel et bien au Québec. Il découle du leadership et de la volonté commune du CRIM et d'Ouranos d'exploiter les synergies qui découlent de la combinaison de leurs expertises respectives. Ce sont deux organismes financés par le gouvernement du Québec (MEI), et les résultats qui découlent de leur collaboration sont pleinement alignés avec les attentes gouvernementales :

innovation, collaboration, retombées socio-économiques, exploitation concrète de l'intelligence artificielle, etc.

Il existe un grand potentiel d'en faire encore beaucoup plus que ce que le CRIM et Ouranos font déjà. Toutefois, cette croissance est freinée jusqu'à un certain point par la structure du système de financement de la recherche et de l'innovation. Tout d'abord, force est de constater que la très grande majorité du financement des initiatives décrites dans ce document est de source fédérale canadienne (CANARIE, Fondation canadienne de l'innovation (FCI), ECCC) avec une petite portion provenant d'agences gouvernementales internationales. Le projet DACCS fait exception à cette affirmation et inclut un financement provincial significatif. Mais pour la plupart des autres projets, la contribution provinciale provient indirectement des subventions d'opération du CRIM et d'Ouranos, puisque les modalités de plusieurs de ces programmes de financement ne couvrent pas les pleins coûts des activités de recherche et développement et requièrent un co-investissement des organismes qui participent au projet. Dans certains cas, la valeur de ces co-investissements peut être significative, ce qui peut mettre un frein à certains projets puisque les subventions d'opération sont destinées à appuyer l'ensemble des activités des organismes et ne peuvent donc pas toute être canalisée vers une seule initiative.

Les objectifs des programmes de financement sont aussi très ciblés et la nature des activités qui y sont associées sont restrictives. Des activités de R-D doivent être réalisées dans le cadre d'un programme; celles d'adaptation en fonction des besoins des utilisateurs et de déploiement auprès de ceux-ci dans la cadre d'un autre programme, mais il n'existe aucune notion de continuum d'activités. Le monde des technologies de l'information évolue très rapidement et cette notion très linéaire des cycles de R-D ne correspond tout simplement pas à la réalité terrain.

Par ailleurs, dans la cadre de ces programmes, les activités de promotion et de sensibilisation auprès de ces utilisateurs sont généralement considérées secondaires, et ce malgré le fait que c'est souvent cet élément d'utilisation et d'appropriation qui est désiré. Toute initiative significative visant l'adoption par des utilisateurs doit donc être financé par un autre véhicule. De plus, dans le cas du portail DonnéesClimatiques.ca, la migration de l'hébergement du portail à partir des environnements informatiques du CRIM et d'Ouranos, dédiés à supporter

leurs activités de recherche, vers un hébergeur de type commercial qui assure une disponibilité grand public pose certains défis financiers.

En ce qui concerne les collaborations internationales, la majorité des programmes qui permettraient d'intensifier des projets avec des partenaires internationaux requièrent comme point de départ une entreprise, et même souvent plusieurs entreprises qui doivent être des PME. Celles-ci doivent faire une contribution financière importante qui sera par la suite bonifiée par du financement gouvernemental. De toute évidence, dans le contexte de nos projets, ces exigences ne permettent tout simplement pas de profiter de ces programmes.

Il existe au Québec un pôle d'expertise de calibre international en service climatiques qui découle de la synergie des expertises du CRIM et d'Ouranos. Ce pôle d'expertise a le potentiel d'en faire beaucoup plus en contribuant significativement :

- **à la sensibilisation et la mobilisation de l'ensemble de la population du Québec, incluant les jeunes, autour d'initiatives d'adaptation aux changements climatiques qui se baseront sur de l'information crédible, compréhensible et adaptée à la prise de décision;**
- **au rayonnement international du Québec pour son leadership dans le domaine des services climatiques;**
- **à l'innovation collaborative dans la cadre de laquelle les résultats scientifiques sont mis en œuvre et résultent en des bénéfices socio-économiques tangibles;**
- **à la consolidation de la reconnaissance de l'expertise du Québec en intelligence artificielle.**

Ce potentiel pourra se déployer pleinement s'il est appuyé par un financement global appuyant l'ensemble et la diversité des activités en lien avec ces contributions.

Pour éviter toute confusion, cette affirmation ne se veut pas une critique des financements de projets actuels dont bénéficient le CRIM et Ouranos, mais plutôt une observation que le système actuel de financement de l'innovation est très morcelé, avec des délais et les modalités de programme complexes qui ne sont

pas toujours adaptées à la réalité terrain, ce qui ralentit ou même empêche, dans certains cas, l'exploitation du plein potentiel de ce pôle d'expertise.

Pour alimenter la réflexion

Voici les réponses à certaines questions du document de consultation :

2.1. Quelles orientations et quelles mesures structurantes devraient être priorisées afin d'atteindre les objectifs du Québec en matière de lutte contre les changements climatiques?

Donner accès à la population, et plus particulièrement aux décideurs, à de l'information en lien avec les changements climatiques qu'ils pourront incorporer dans leurs tâches quotidiennes. Cette information doit être fournie de façon transparente, validée scientifiquement, compréhensible par des non-spécialistes, et adaptée à la prise de décision. À cet effet, l'utilisation du portail [DonnéesClimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca) doit être promue et son contenu doit être bonifié.

2.2. La réduction de nos émissions de GES et la résilience de nos communautés concernent tout le monde. Comment mobiliser et inciter le passage à l'action :

- *Des municipalités?*
- *Des communautés autochtones?*
- *Des organismes?*
- *Des citoyens?*
- *Des acteurs gouvernementaux?*

Le portail [DonnéesClimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca) inclut des modules sectoriels, qui présentent des études de cas et, dans certains cas, des indicateurs spécifiques à certains domaines d'application. Pour le moment, le module « Santé » a été développé avec des études de cas spécifiques en lien avec les mesures d'urgence, l'infrastructure médicale et la santé publique. De plus, des fonctionnalités ont été ajoutées pour faciliter l'analyse et la visualisation des données par région socio-sanitaires puisque le personnel de la santé travaille beaucoup plus en fonction de ces zones géographiques. La présentation d'études de cas et d'exemples d'application vise à inspirer les utilisateurs et à illustrer de façon concrète comment les données sur les changements climatiques peuvent être intégrées à la prise de décision.

Le développement d'autres modules sectoriels est prévu au cours des trois prochaines années. Ces modules cibleront les acteurs mentionnés à la question 2.2 et nous pensons que les données du portail, combinées à des exemples concrets de leur utilisation, vont mobiliser ces acteurs et les inciter à passer à l'action. Il serait possible d'accélérer le développement de ces modules et de particulariser certains d'entre eux à la réalité du Québec.

Il est aussi pertinent de noter que le portail est aussi disponible pour les régions éloignées (Grand Nord) et pourrait être utilisé pour appuyer des initiatives qui s'inscrivent dans le mouvement des communautés résilientes.

2.3. Selon l'état des connaissances actuelles, on estime que certaines problématiques doivent être priorisées. En effet, les inondations, l'érosion côtière, la fonte du pergélisol, les problématiques de santé (liées par exemple à la chaleur), la pérennité des infrastructures et les risques économiques sont considérés comme des problématiques prioritaires en raison de leurs impacts sur la santé et la sécurité de la population. D'autres problématiques devraient-elles être priorisées dans le PECC? Si oui, lesquelles et pourquoi?

Il est important de réaliser que l'infrastructure informatique développée dans le cadre du projet PAVICS et qui est intégrée au portail DonnéesClimatiques.ca est une technologie générique de stockage, de manipulation, de traitement et de visualisation de données multidimensionnelles (images, cartes, et données géolocalisées). Cette infrastructure peut être relativement facilement adaptée à d'autres types de données, comme par exemple, la présentation de zones inondables et les données qui y sont associées, l'évolution temporelle des cours d'eau (érosion des berges, évolution de la taille des lacs, etc.). Comme mentionné précédemment, le développement technologique s'est fait en fonction de certains standards internationaux sur le partage de données et l'interopérabilité. Sans nécessairement vouloir s'imposer comme la seule et unique solution à tous les problèmes, le potentiel est bien concret d'utiliser la technologie du CRIM pour appuyer la diffusion d'informations géoréférencées vers les décideurs et les citoyens par un portail facilement accessible. Par exemple, le Ministère des ressources naturelles et de la faune ou le Ministère de la sécurité publique possèdent très certainement beaucoup de données de ce type, qui sont probablement même disponibles publiquement, mais que seulement les spécialistes peuvent trouver et utiliser parce qu'elles ne sont pas facilement

découvrables et ne sont simplement pas présentées sous une forme accessible au non expert.

2.4. Quelles sont les priorités en matière de développement des connaissances sur l'adaptation?

Pour que le Québec soit mieux préparé à faire face aux impacts actuels et futurs des changements climatiques, une accessibilité accrue aux informations en lien avec les changements climatiques doit être offerte à l'ensemble de la population québécoise. L'information doit être fournie de façon transparente, validée scientifiquement, compréhensible par des non-spécialistes, et adaptée à la prise de décision.

2.5. Quelles orientations structurantes et quelles interventions devraient être priorisées dans le cadre du PECC?

Mettre à profit tout le travail qui a été fait pour le portail [DonnéesClimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca) et appuyer son évolution en fonction de priorités et d'objectifs précis, spécifiques au Québec.

2.6. L'évaluation des risques est la première étape vers la mise en œuvre de solutions d'adaptation. Comment faciliter la prise en compte des risques liés aux changements climatiques et comment faire connaître ces risques aux municipalités, aux entreprises et aux individus?

En lien avec la réponse à la question 2.3, ajouter des indicateurs de risques en fonction de la localisation représente des développements techniques relativement simples au portail [DonnéesClimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca). On peut facilement imaginer que plutôt que de présenter des valeurs de température, on présenterait un indicateur de risque d'inondation, de zone de vent violent, ou de zone d'îlot de chaleur. Naturellement ce sont aux spécialistes de déterminer ces indicateurs. Le portail représente l'outil de diffusion pour transmettre cette information à la population.

Conclusion

Pour que le Québec soit mieux préparé à faire face aux impacts actuels et futurs des changements climatiques, une accessibilité accrue aux informations en lien

avec les changements climatiques doit être offerte à l'ensemble de la population québécoise. L'information doit être fournie de façon transparente, validée scientifiquement, compréhensible par des non-spécialistes, et adaptée à la prise de décision.

La diffusion de l'information sur le climat dans une optique de prise de décision est généralement désignée comme étant la fourniture de services climatiques. Il existe au Québec un pôle d'expertise de calibre international en service climatiques qui découle de la synergie des expertises du CRIM et d'Ouranos, deux organismes financés par le MEI.

Le portail [DonnéesClimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca) est un résultat tangible de cette collaboration. Il existe une occasion à saisir à en faire la promotion auprès des décideurs, des jeunes, et de la population en général, et à le bonifier. Ceci permettrait d'atteindre certains objectifs du PECC en lien avec l'adaptation découlant des changements climatiques.

Ce pôle d'expertise gravitant autour du CRIM et d'Ouranos a le potentiel d'en faire beaucoup plus en contribuant significativement :

- à la sensibilisation et la mobilisation de l'ensemble de la population du Québec, incluant les jeunes, autour d'initiatives d'adaptation aux changements climatiques qui se baseront sur de l'information crédible, compréhensible et adaptée à la prise de décision;
- au rayonnement international du Québec pour son leadership dans le domaine des services climatiques;
- à l'innovation collaborative dans la cadre de laquelle les résultats scientifiques sont mis en œuvre et résultent en des bénéfices socio-économiques tangibles;
- à la consolidation de la reconnaissance de l'expertise du Québec en intelligence artificielle.

Ce potentiel pourra se déployer pleinement s'il est appuyé par un financement global appuyant l'ensemble et la diversité des activités en lien avec ces contributions.